



Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Bericht vom 30. Juni 1891.

Inhalt: Eingesendete Mittheilungen: Max Tscherne. Bleinieren nach Bournonit von Litica in Bosnien. J. Blaas. Zur Vergletscherung des Innthales. R. Hoernes. Das Vorkommen der Gattung *Olinura Bell.* im österreichisch-ungarischen Miocängebiet. — Literatur-Notizen: J. Schardinger. Conte Gilberto Melzi. F. Klockmann.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mittheilungen verantwortlich.

Eingesendete Mittheilungen.

Max Tscherne. Bleinieren nach Bournonit von Litica in Bosnien.

Die Uebernahme der bosnischen Lande in die Verwaltung der österreichischen Regierung hatte auch die Untersuchung alter aufgelaßener Bergwerke zur Folge. Die nun nach mehr als hundertjähriger Vernachlässigung wieder aufgenommene Thätigkeit verspricht in Folge der Reichhaltigkeit der Erze einen bedeutenden Einfluss auf die finanzielle Lage des Landes zu gewinnen. Die im 16. Jahrhundert im Betrieb stehenden Bergwerke verfolgten im Wesentlichen die Ausnützung der Gold-, Silber-, Kupfer-, Blei- und Eisenvorkommnisse. Die Goldgewinnung, welche schon zur Zeit der Römerherrschaft in ausgedehntem Masse betrieben wurde, hatte ihre Hauptstätte in den Gebirgen von Vranika, Korriny, wie zu Cereona und Zemlja. Die wichtigsten Vorkommnisse von Kupfer sind die von Kresevo und Foinica. Blei findet sich hauptsächlich als Bleiglanz mit geringen Mengen von Silber. Fundstätten von Bedeutung sind Olovo, Kresevo, Vares, Sebernica und Prjedor. In mächtigen Lagern treten oxydische Eisenerze auf bei Foinica, Busovac, Vares, Seberzic, Kresevo und in der Umgebung von Prjedor zu Litica.

Von letzterem Orte stammt eine Suite Erze, welche Herr Prof. Dr. Schrauf von Herrn Ministerialrath R. v. Friese erhielt und welche mir zur Untersuchung übergeben wurde.

Die Schurfstelle Litica liegt im Liubjathale am Fusse des Berges Javorik. Mein verewigter Colleague, Herr prof. cand. Gehmacher, bereiste im Sommer 1889 diese Gegend und seinen damaligen Mittheilungen entnehme ich einige interessante Details.

Die Eisensteingruben Litica, Jarosca und Adamusa ruda liegen südlich von Liubja (kath.); im Betriebe stehend fand Gehmacher von diesen nur eine. Die Eisengewinnung erfolgte auf höchst primitive Weise nach dem sogenannten Klumpfrischprocess, durch einen Meister und 2—3 Gehilfen. Ebenso einfach war die Gewinnung der Erze. Am Berggipfel Javorik liegt das Erz frei zu Tage und braucht nur los-

gepocht zu werden, was sehr leicht geschieht, da es durch Witterungseinflüsse vielfach von Sprüngen durchsetzt ist. Neben dem Eisen findet sich reichlich Bleiglanz, der geringe Mengen Silber enthält.

Was nun die mir zur Untersuchung übergebenen Stücke betrifft, dürften dieselben, da im letzten Jahre der Bergbau wieder aufgenommen wurde, aus dem eisernen Hut des Schurfes stammen. Für die Feststellung des geologischen Horizontes bieten die Stücke wenig Anhaltspunkte, ebenso lässt sich auf Grund der Stücke über die Rentabilität des Bergbaues nicht urtheilen. Die Gangmasse ist Limonit und Spath-eisen mit Bleiglanz und mit den Zersetzungsproducten von primären Bleiantimonverbindungen. Nach diesem Zusammenvorkommen liessen sich die Gangverhältnisse vielleicht mit denen von Neudorf am Harz vergleichen. Der Limonit kommt vorwiegend in derben, braunen bis schwarzen Massen vor; auf einigen Stücken finden sich Drusen, und zwar Pseudomorphosen von Rotheisen, welche die für Eisenspath charakteristischen, hypoparallel angeordneten Rhomboëder zeigen. Spatheisen findet sich auch an einigen Stücken noch erhalten. Der Bleiglanz zeichnet sich durch einen wechsellnden, Gehalt an Silber aus, der nach von mir ausgeführten Proben zwischen 0·04—0·1 Procent schwankt. Verwachsen mit dem Bleiglanz und Limonit tritt ferner ein Sulfid auf, welches *Fe, Pb, Cu, Sb* enthält, aber sehr selten vorkommt. Dasselbe überzieht einzelne Bleiglanzpartien in sehr dünnen Schichten, die sich von dem Bleisulfid abheben durch ihre fahle, hellere Farbe, die zwischen jener des Bournonit und Geokronit schwankt. Diese dünnen Schichten setzen sich gelegentlich auch im Limonit kurze Strecken fort.

Da eine völlige Trennung dieses Sulfids vom angrenzenden Limonit und Bleiglanz nicht ausführbar ist, konnten nur Löthrohrversuche und Bauschanalysen angestellt werden. Auf Grund der Löthrohrversuche kann gesagt werden, dass Blei vorwiegt, Antimon ungefähr die Hälfte des ersteren ausmacht. Die Bauschanalysen ergaben nach Berücksichtigung der fremden Beimengungen ungefähr 20 Procent Schwefel, 12 Procent Kupfer. Daraus ist zu schliessen, dass die Verbindung der Gruppe des Bournonit angehört, was auch mit Rücksicht auf die unten zu besprechenden Zersetzungsproducte wahrscheinlich ist.

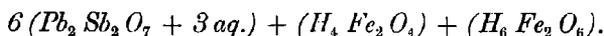
Paragenetisch sind vorliegende Stücke der Successionsverhältnisse wegen interessant, indem ein älteres, nicht mehr existirendes Sulfid Veranlassung zur Bildung theils erdiger, theils krystallinischer Producte gegeben hat. Die erdigen Producte bilden im Allgemeinen ein Fünftheil der Stücke und bestehen aus theils rein gelben, theils gelben, von grüner Substanz umrandeten oder durchsetzten Massen. Das rein gelbe, erdige Mineral besitzt das Volumgewicht 5·6. Die chemische Untersuchung der bei 95° getrockneten Substanz ergab folgende Zusammensetzung:

$Sb_2 O_5$	=	37·48
$Pb O$	=	50·12
$Fe_2 O_3$	=	5·6
$H_2 O$	=	7·39
		100·59

Beim Trocknen (95°) verlor die Substanz 2·17 Procent Wasser. Aus dieser Analyse berechnet sich das Verhältniss der einzelnen Bestandtheile:

$Sb_2 O_5 = 0.117$	6
$Pb O = 0.226$	12
$Fe_2 O_3 = 0.035$	2
$H_2 O = 0.41$	23

entsprechend der Formel:



Es liegt somit Bleinere mit einer Beimengung von Xanthosiderit und Brauneisen vor.

Die gelben, von grüner Substanz durchsetzten Massen enthalten nach einer Bauschanalyse 4 Procent Cu , woraus zu schliessen ist, dass ursprünglich nicht reines Bleiantimoniat, sondern eine Verbindung von Blei, Antimon und Kupfer entstand, aus welcher das letztere successive ausgelaugt wurde, so dass der Rest, die rein gelben Partien, sich kupferfrei erweisen. Das Kupfer wurde zum Theil als Carbonat fortgeführt, zum Theil als Malachit (s. später) wieder abgeschieden.

Die Bleinere kommt ihrer Zusammensetzung nach am nächsten der von Horhausen, deren Analyse nach Stamm¹⁾ ergab:

$Sb_2 O_5 = 42.02$	0.134	1
$Pb O = 51.90$	0.234	2
$H_2 O = 6.08$	0.335	3

also ein mit der Analyse der vorliegenden Bleinere übereinstimmendes Ergebniss zeigt.

Eine Bleinere von Nertschinsk (Sibirien) zeigt nach der Analyse von Hermann²⁾ folgende Zusammensetzung:

$Sb_2 O_5 = 31.71$	0.090	1
$Pb O = 61.83$	0.278	3
$H_2 O = 6.48$	0.348	4

welche der Formel $(Pb_3 Sb_2 O_3 + 4 aq.)$ entspricht.

Diese Verschiedenheit in der Zusammensetzung „der Bleinere“ lässt die Frage gerechtfertigt erscheinen, ob verschiedene Mischungen von mehr oder weniger veränderten Theilen derselben Mutter-Substanz vorliegen, oder ob nicht vielmehr die Ursache der abweichenden Ergebnisse der Untersuchungen in der paragenetischen Entwicklung der Bleinere aus verschiedenen Antimonsulfosalzen zu suchen ist.

Die Varietät Horhausen und die hier vorliegende, welche das Atomverhältniss $Sb : Pb = 1 : 1$ aufweisen, sind jedenfalls auf bleiärmere Verbindungen zurückzuführen, etwa auf Bournonit $(Cu Pb Sb S_3)$, während jene von Nertschinsk mit dem Atomverhältniss $Sb : Pb = 2 : 3$ aus einer blei-reicheren Verbindung, wie Boulangerit $(Sb_2 Pb_3 S_6)$, entstanden sein dürfte.

Aus obigem Ergebniss der Analyse lässt sich der Schluss ziehen, dass die vorliegende Bleinere als Pseudomorphose nach Bournonit aufzufassen ist. Dies wird auch bestätigt durch die Thatsache, dass die früher besprochenen, gelben, erdigen Massen sich vorfinden in regelmässigen, von ihnen nahezu vollständig erfüllten Hohlräumen innerhalb des Limonit.

¹⁾ Pogg. Ann. 100. 68.

²⁾ Journal f. prakt. Chemie. 34. 179.

Beim Formatisiren der Stücke erhält man daher Querschnitte durch diese Pseudomorphosen, welche alle parallelepipedischen Typus zeigen. Diese Durchschnitte der gelben Pseudomorphosen heben sich scharf vom angrenzenden Limonit ab. Sie sind ein wenig durch den Gesteinsdruck verquetscht, doch verlaufen die Contouren ziemlich gerade und ist der Parallelismus der gegenüberliegenden Flächen genau erkennbar. Die Grösse der einzelnen Querschnitte nach Länge und Breite schwankt zwischen 17:7 und 11:3 Millimeter. Die Messungen von verschiedenen Durchschnitten ergaben Winkel, die zwischen 82° und 90° variiren, weshalb die Formen weder mit Boulangerit, noch mit Fahlerz übereinstimmen; am ähnlichsten sind sie den einfachen, flächenarmen Formen des Bournonit von Neudorf am Harz.

Mit den Oxydationsprocessen Hand in Hand geht die Neuausscheidung der früher in Lösung übergegangenen Substanzen, die wegen der geringen Löslichkeit der Antimoniate sich als antimonfrei erweisen. Es sind dies hauptsächlich Verbindungen der Kohlensäure mit Kupfer und Blei.

Malachit kommt theils in der Bleiniere vertheilt, theils diese umrandend vor; an einigen Stücken überzieht derselbe den Cerussit in dünnen Krusten. Azurit ist an den vorliegenden Stücken nicht vorhanden.

Cerussit findet sich in tafelförmigen, schön entwickelten Krystallen in den Höhlungen des Limonit. Von zwei der Messung unterzogenen Krystallen zeigt der eine die Flächen a (100), i (201), p (111), b (010), m (110) und r (310), mit den Winkeln:

	Beobachtet	Decloiseaux
$a:r$	$= 100:310 = 28^\circ 42'$	$28^\circ 39'$
$r:m$	$= 310:110 = 30^\circ 0'$	$29^\circ 58'$
$m:b$	$= 110:010 = 31^\circ 22\frac{1}{2}'$	$31^\circ 23'$
$i:a$	$= 201:100 = 34^\circ 45'$	$34^\circ 40'$
$i:p$	$= 201:111 = 47^\circ 13'$	$47^\circ 10'$
$p:m$	$= 111:\bar{1}10 = 68^\circ 13'$	$68^\circ 12'$

der zweite die Flächen: a (100), i (201), k (101), x (102), c (001), p (111), m (110), b (010), r (310).

Die Messung ergab die Winkel:

	Beobachtet	Decloiseaux
$a:i$	$= (100):(201) = 34^\circ 40'$	$34^\circ 40'$
$i:k$	$= (201):(101) = 19^\circ 29'$	$19^\circ 28'$
$k:x$	$= (101):(102) = 16^\circ 9'$	$16^\circ \text{—}'$
$x:c$	$= (102):(001) = 19^\circ 55'$	$19^\circ 52'$
$a:r$	$= (100):(310) = 28^\circ 41\frac{1}{2}'$	$28^\circ 39'$
$r:m$	$= (310):(110) = 29^\circ 53'$	$29^\circ 58'$
$m:b$	$= (110):(010) = 31^\circ 23'$	$31^\circ 23'$
$a:p$	$= (100):(111) = 64^\circ 44\frac{1}{2}'$	$65^\circ \text{—}'$
$p:p'$	$= (111):(\bar{1}11) = 50^\circ 35'$	$50^\circ \text{—}'$

Die Pyramide p' ($\bar{1}11$) zeigt sehr undeutliche Signale, woraus die grössere Differenz erklärlich ist. Die Formen zeigen den Typus der in Schrauf's Atlas in Fig. 18, beziehungsweise Fig. 16 dargestellten Krystalle.

Anglesit wurde vergebens an den Stücken aufgesucht.

Der Schwefel, welcher in dem oben besprochenen Sulfid vorhanden war, muss wohl in Form von Sulfaten fortgeführt worden sein, von denen sich jedoch an den Stücken keine Spur vorfindet.

Der aus der Untersuchung gewonnene Einblick in die paragene-tischen Verhältnisse der erschürften Massen lehrt, dass das reichliche Vorkommen von Brauneisen mit silberhaltigem Bleiglanz, mit Kupfer- und Antimonverbindungen und deren Zersetzungsproducten dem „eisernen Hute“ eines Bleikupferganges angehören kann. Der beträchtliche Silbergehalt des Bleiglanzes, sowie die reichlichen Mengen von Kupfer- und Antimonverbindungen lassen eine lohnende Ausbeute des wiederbegonnenen Bergbaues erwarten.

Am Schlusse erlaube ich mir meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Professor Schrauf, den ergebensten Dank für die gütige Zuweisung dieser Arbeit und die zahlreichen Rathschläge geziemend auszudrücken.

Wien, 21. April 1891.

Mineralogisches Museum der k. k. Universität.

J. Blaas. Zur Vergletscherung des Innthals.

In seiner „Vergletscherung der deutschen Alpen“ stellt Penck die Bildung der Terrassenschotter in den Alpenthälern in der Weise dar, dass die den heranwachsenden Gletschern entfließenden Gewässer Grundmoränen-Material entführen und es vor dem Gletscher in den Thälern aufschichten. Der über die Schotter vorschreitende Gletscher erodirt dieselben zum Theil wieder, so dass bei seinem Rückzuge die ehemalige Thalausfüllung nur mehr als Lateralterrassen und selbst in dieser Form nur stellenweise erhalten blieb. So entstanden z. B. die Terrassenrudimente im Innthale.

Seitdem hat eine andere Vorstellung von dem Verlaufe der Vergletscherung in den grossen Längsthälern der Alpen Platz gegriffen. Ich selbst habe in dem im Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt 1889 erschienenen Aufsätze „Ueber sogenannte interglaciale Profile“ angedeutet, wie ich mir diese Vorgänge vorstellte. Im letztvergangenen Herbste habe ich sodann gelegentlich einer Besprechung mit Herrn Prof. Penck erfahren, dass er anderwärts zu wesentlich gleichen Anschauungen gekommen sei. Der Kern dieser geänderten Vorstellung von dem Verlaufe der Vergletscherung der grossen Längsthäler mit kleinem Gefälle, in welche mehrere gleichwertige und bedeutende Querthäler münden, besteht darin, dass die Gletscher aus diesen letzteren das noch eisfreie Hauptthal durchquerten und so in die Lage kamen, die in demselben fließenden Gewässer aufzustauen. So hat z. B. der Oetzthalgletscher den Inn genöthigt, über Imst-Nasserit nach Telfs abzufliessen, wodurch letzterer veranlasst wurde, seine Schotter daselbst abzulagern, die Innthalstrecke Imst-Silz-Telfs ist daher frei von glacialen Flusschottern. Ebenso staute der Gletscher des Zillerthales den Inn und gab so Gelegenheit zum Absatze der Sande und Schotter zwischen Telfs und Jenbach, die sich auch in's Wipphthal einbauten bis an die Zunge der daselbst vorrückenden Gletscher. Nach dieser veränderten Vorstellung von der Entstehung dieser Sedimente verliert auch der Umstand, dass das letztgenannte Stück der Terrasse thalabwärts an Höhe zunimmt, sein Auffälliges. Reichte der Oetzthalgletscher bis Telfs und überdeckte daselbst die bereits gebildeten Ablagerungen, so hörte hier jedwede fluviatile Auf-